

05.09.2017 г.). Для этого цветная фотография посева, выполненная с БПЛА, передается через офисный цветной принтер на бумагу формата А4. Разрезанный на узкие, около 2 см, полоски снимок поля сканируется портативным фотометром (рис. 2). По показаниям заранее откалиброванного фотометра рассчитывают соответствующий вегетационный индекс NDVI.



Рис. 2. Фотометр «Yaга» с полоской бумаги, вырезанной из дистанционного снимка поля с озимой пшеницей, выполненного обычной цифровой камерой с БПЛА

Дистанционная съемка посевов с БПЛА успешно может заменить наземные обследования посевов сельскохозяйственных культур с использованием портативных фотометров и, тем более, химические, трудоемкие и сложные в исполнении, методы оперативной диагностики растений.

**Заключение.** Разработка методов дистанционной диагностики азотного питания сельскохозяйственных культур с использованием фотометрической аппаратуры, устанавливаемой на беспилотные летательные ап-

параты (БПЛА), проводилась сотрудниками ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова (ФГБНУ ВНИИА) совместно с другими коллегами в 2017 – 2018 гг. Исследования позволили определить характер зависимости фотометрических показателей применяемых дистанционных и наземных способов диагностики от уровня обеспеченности растений минеральным азотом. Установлено, что фотометрические методы способны отражать уровни обеспеченности сельскохозяйственных культур азотом в сочетании с другими элементами питания растений. Таким образом, полевые опыты с возрастающими дозами азотных удобрений, внесенных под различные сельскохозяйственные культуры с учетом местных почвенно-климатических условий, могут служить экспериментальной основой для калибровки фотометрических приборов, используемых для идентификации уровней азотного питания растений и, следовательно, для его регулирования путем внесения соответствующих доз азота в производственных условиях. Для дешифрирования дистанционных снимков в целях диагностики азотного питания вегетирующих растений в лабораторных (офисных) условиях в ФГБНУ ВНИИА разработан оригинальный метод, заменяющий трудоемкое обследование сельскохозяйственных полей.

#### Литература

1. Прянишников Д.Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. – М.: АН СССР, 1945. – 175 с.
2. Кидин В.В. Основы питания растений и применения удобрений. Ч. 1. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2008 – 415 с.
3. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: научное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 396 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 236 с.
6. Плодородие почв России: состояние и возможности / Под ред. В.Г. Сычева. – М.: ВНИИА, 2019. – С.191-196.

## REMOTE DIAGNOSTICS OF NITROGEN NUTRITION

R.A. Afanasev, Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127434 Moscow, Russia

*The results of studies on remote diagnosis and optimization of nitrogen nutrition of crops in field experiments on fertilizing winter wheat on sod-podzolic heavy loamy soils in the European part of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation are considered. As the research results have shown, remote diagnostics makes it possible with a fairly high degree of reliability to determine the need of crops, in particular performed according to generally accepted technologies in certain (critical) periods of the growing season of plants: tillering, booting, as well as in heading-flowering and grain filling. At the same time, not only drones with special multispectral equipment, but also ordinary quadcopters with digital cameras can be used for remote diagnostics.*

*Key words: remote diagnostics, nitrogen nutrition, winter wheat, photometer, vegetation index.*

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА МИКРОМЕЦЕН НА РОСТОВЫЕ И ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ РАСТЕНИЙ СОИ

<sup>1</sup>Н.В. Чернышева, <sup>1</sup>А.Я. Барчукова, <sup>1</sup>Я.К. Тосунов, <sup>2</sup>К.О. Сняшин,  
<sup>1</sup>Кубанский государственный университет им. И. Т. Трубилина,  
ул. Калинина, 13, Краснодар, 350044, Россия

<sup>2</sup>Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова,  
ул. Арбузова, 8, Казань, 420088, Республика Татарстан, Россия

Представлены результаты полевых опытов по установлению биологической эффективности применения препарата Микромецен на сое, полученные на выщелоченном малогумусном черноземе (учхоз КубГАУ «Кубань», отделение 1). Показано, что предпосевная обработка семян и двукратная обработка растений (в фазы полных всходов и бутанизации) повысили азотфиксирующую способность растений сои; активировали рост растений в высоту, ветвление, нарастание листового аппарата и массы надземных органов; увеличили урожайность, содер-

*жание масла в семенах и выход масла с 1 га. Максимальная урожайность семян сои высокого качества (21,0 ц/га, на контроле – 17,3 ц/га) получена в варианте с обработкой семян перед посевом испытуемым препаратом в дозе 10 мл/т (расход рабочего раствора – 10 л/т) и двукратной обработкой растений (расход препарата 5 мл/га, расход рабочего раствора – 200 л/га) в фазы полных всходов и бутонизации.*

*Ключевые слова: соя, Микротецен, обработка семян и растений, азотфиксация, активизация, рост, урожайность, масличность, выход масла.*

DOI: 10.25680/S19948603.2020.117.09

Соя по химическому составу семян является уникальной культурой, в них содержатся: белки – 40,2 %, жиры – 20,9, растворимые сахара – 10,4, полисахара – 10,8, фосфатиды – 1,9, минеральные вещества – 5,1 %, витамины – А (каротин), Е, В<sub>6</sub>, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, холин, биотин, фолиевая кислота [2, 17]. Богатство химического состава сои обусловило широкое использование ее в пищу (молоко и кисло-молочные продукты, сыр тофу, соусы, пасты, кофе и др.), в кормопроизводстве в качестве высокобелковых добавок к комбикормам, в различных отраслях промышленности (лакокрасочной, мыловаренной, текстильной, строительной), в косметике – при изготовлении кремов, мазей, красок.

Включение сои в севообороты очень важно с агрономических позиций, так как это приводит к повышению плодосменности севооборотов и плодородия почвы при одновременном возрастании доходности пахотных земель. Многогранность использования сои, химический состав ее зерна и высокая доходность определили основные задачи соеводства: расширение посевных площадей, повышение урожайности и качества семян сои.

В России, наряду с развитием соеводства в традиционном Дальневосточном регионе, имеются большие резервы для его расширения в европейской части России, особенно в Центральном, Северо-Кавказском и Южном Федеральном округах. Лидирующее положение занимает Краснодарский край, в котором посевные площади и валовое производство сои возросли в 2,5-3,0 раза [3, 14].

В последние годы для получения высокого и качественного урожая сои в технологии ее возделывания стали широко применять регуляторы роста и новые инновационные формы агрохимикатов [4, 12, 20]. Одним из примеров повышения урожайности является инокуляция семян, причем этот агроприем обязателен не только при введении сои на новых землях, но и на старых пахотных участках, где она уже возделывается [5, 13, 21].

Цель исследований – установить биологическую эффективность применения препарата Микротецен на сое.

**Методика.** В условиях полевого опыта испытывали агрохимикат Микротецен – бис(оксиметил)фосфиновая кислота, предназначенный для повышения всхожести семян, урожайности и питательной ценности получаемой продукции.

Объект исследования – среднеранний сорт сои Вилана (вегетационный период 115-118 дней), характеризуется высокой потенциальной семенной продуктивностью.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный слабогумусный, содержит 2,5-3,1 % гумуса, подвижного фосфора – 172-357, калия – 102-370 мг/кг почвы. Обогащенность гумуса азотом средняя и составляет 9,2-9,8 %, в пахотном слое – 0,16-0,18 %. Реакция поч-

венного раствора в пахотных горизонтах близка к нейтральной – рН 6,9-7,2 [9].

Схема опыта включала: контрольный вариант – без обработки семян и растений, опытные варианты – с обработкой семян агрохимикатом Микротецен (норма расхода препарата – 10 мл/т, рабочего раствора – 10 л/т) и двукратной обработкой растений – в фазы полных всходов и бутонизации (норма расхода препарата 2,5; 5,0 и 10,0 мл/га, рабочего раствора – 200 л/га).

В период налива семян, когда вегетационный рост растений прекращается, отбирали растительные пробы для определения высоты растений, числа ветвей и листьев, площади листьев, массы надземных органов.

Структурный анализ модельных снопов, отобранных перед уборкой, включал определение числа ветвей, бобов и семян на растении и их массы, массы 1000 семян; в средних пробах зерна сои, отобранных во время уборки, определяли содержание белка и жира. Величину урожайности устанавливали по общему валу зерна сои, убранному с учетной площади.

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [11].

**Результаты и их обсуждение.** На долю органических кислот приходится значительная часть сухих веществ и эти клеточные метаболиты участвуют во всех биохимических реакциях обмена веществ клетки (углеводном, белковом), в дыхательных циклах, фотосинтезе. В разное время рядом исследователей [15, 17, 19] установлено, что органические кислоты и их соли участвуют в обмене веществ растений на самых ранних стадиях их жизни. Общее количество кислот при прорастании семян возрастает в 2,5 раза в проростках пшеницы, кукурузы, бобовых. Заключительный этап развития растения – формирование семени – также сопровождается накоплением кислот. Процесс налива зерна происходит за счет притока и отложения углеводов и белков, у масличных – жира. Следовательно формирование репродуктивных органов также идет с участием органических кислот.

Известно использование фосфорорганических, в том числе фосфиновых, кислот и их различных производных в качестве регуляторов роста растений. Обработка ими семян перед посевом стимулирует прорастание, а непосредственное включение их в обменные процессы усиливает ростовые и формообразовательные функции [6, 8, 16].

Исходя из вышеизложенного следует, что испытуемый препарат Микротецен (смесь солей фосфиновой кислоты) окажет положительное влияние на азотфиксирующую активность растений, их рост, развитие и продуктивность.

Потребность сои в элементах питания, особенно в азоте, довольно высокая. Но несмотря на это, она довольно слабо реагирует на минеральные удобрения. Обусловлено это тем, что соя до 70 % всего расходуемого азота восполняет за счет биологической фиксации

его из атмосферного воздуха. Следует отметить, что обработка семян иннокулянтами, регуляторами роста, микроэлементами активизирует жизнедеятельность азотфиксирующих бактерий. Так у растений сои с применением иннокулянтов формировалось втрое больше клубеньков, чем без них; обработка семян сои глутарелловой кислотой приводила к увеличению количества клубеньков, а индолилуксусной кислотой (ИУК) – их массы; активации симбиотического процесса способст-

вовали микроэлементы бор, молибден, кобальт, а также гумат натрия [1, 10, 23].

Эффективность бобово-ризобияльного симбиоза зависит от величины и активности симбиотического аппарата, оцениваемых по числу и массе активных клубеньков в среднем на одном растении. Данные по этим показателям, в зависимости от применения препарата Микромецен в технологии возделывания сои, представлены в таблице 1.

**1. Влияние препарата Микромецен на образование клубеньковых бактерий**

Вариант	Число клубеньков					Масса клубеньков, мг					Масса 1 клубенька, мг
	< 2 мм	2-4 мм	4-6 мм	> 6 мм	Σ клубеньков	< 2 мм	2-4 мм	4-6 мм	> 6 мм	Σ клубеньков	
Контроль – без обработки семян и растений	14,1	5,6	6,4	-	26,1	60,08	45,32	72,18	-	177,58	6,80
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (2,5 мл/га)	11,1	7,0	6,8	5,4	30,3	49,84	60,55	98,06	125,06	333,51	11,01
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (5,0 мл/га)	9,3	11,0	10,0	9,1	39,4	45,29	101,31	170,90	252,25	569,75	14,46
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (10,0 мл/га)	10,2	8,3	8,1	7,0	33,6	47,43	73,70	131,54	178,08	430,68	12,82

Обработка семян сои перед посевом и двукратная обработка растений (1-я в фазе полных всходов, 2-я в фазе бутонизации) испытуемым препаратом Микромецен повысила азотфиксирующую активность, что проявилось в образовании большего числа клубеньковых бактерий и увеличении их массы.

В опытах показано, что клубеньковые бактерии весьма чувствительны к испытуемому препарату, в состав которого входит фосфор, так как фиксация азота воздуха происходит с участием аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). И это хорошо согласуется с результатами исследований [22], указывающих на то, что при низком содержании фосфора в почве клубеньки не об-

разуются или формируются мелкие и в небольшом количестве. Как видно из данных таблицы 1, содержание неактивных и малоактивных клубеньков, диаметром < 4 мм, не принимающих участие в азотфиксации, в контрольном варианте составляет 75,5 %, в опытных вариантах – 51,5-59,7 %. Максимальное число активных клубеньков (диаметром < 4 мм) образовалось в варианте с обработкой семян (расход препарата 10 мл/т) и двукратно растений (расход препарата 5,0 мл/га). Очевидно, в указанном варианте создаются наиболее благоприятные условия, способствующие не только повышению жизнедеятельности азотфиксирующих бактерий, но и активизации роста растений сои.

**2. Влияние препарата Микромецен на рост растений сои, нарастание листового аппарата и содержание в листьях пигментов**

Вариант	Высота растений, см	Число ветвей	Масса надземных органов, г/растение		Число листьев	Площадь листьев, см <sup>2</sup>	Содержание в листьях, мг/г сыр. в-ва		
			сырая	сухая			хл. а	хл. b	каротиноиды
Контроль – без обработки семян и растений	103,5	2,5	63,75	17,91	19,0	207,6	1,91	0,58	0,49
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (2,5 мл/га)	110,5	2,8	80,00	23,60	24,0	309,9	2,12	0,62	0,52
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (5,0 мл/га)	118,7	3,3	95,32	28,44	28,2	370,0	2,54	0,94	0,70
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (10,0 мл/га)	113,0	3,0	85,84	25,38	26,5	348,6	2,29	0,78	0,60
НСР <sub>0,5</sub>	5,2	0,1	3,74	1,12	1,1	14,2			

Представленные в таблице 2 данные показывают, что в опытных вариантах формировались наиболее мощные растения по высоте, числу ветвей, массе надземных органов. Максимальные абсолютные значения рассматриваемых показателей роста отмечены в варианте с применением препарата Микромецен в дозе 10 мл/т – на семенах и 5,0 мл/га – на растениях.

Следует отметить, что одновременно со стимуляцией фиксации растением атмосферного азота, при примене-

нии испытуемого препарата активизируется деятельность ассимиляционного аппарата.

Из данных таблицы 2 видно, что улучшение обеспеченности растений сои азотом, посредством симбиотической азотфиксации под действием испытуемого препарата, усиливаются процесс листообразования и фотосинтетическая активность листьев (содержание хл. а, b и каротиноидов). Максимальные число листьев и листовая поверхность к моменту отбора растительных об-

разцов (начало налива семян) отмечены в варианте с применением испытуемого препарата Микромецен в дозе 10 мл/т на семенах и 5,0 мл/га на растениях.

У бобовых культур, в том числе сои, для получения высокого урожая все мероприятия должны быть на-

правлены на активизацию деятельности ассимиляционного аппарата, что одновременно способствует фиксации растением атмосферного азота, усилению режима питания и формообразовательных процессов.

### 3. Влияние препарата Микромецен на формирование элементов структуры урожая сои, урожайность и химический состав семян

Вариант	Число на 1 растение		Масса, г/растение		Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю		Содержание в семенах, %	
	бобов	семян	бобов	семян			ц/га	%	белка	жира
Контроль – без обработки семян и растений	36,0	68,4	10,49	8,78	130,5	17,3	-	-	37,8	18,7
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (2,5 мл/га)	46,4	89,1	14,06	12,04	137,3	19,4	2,1	12,1	38,7	19,3
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (5,0 мл/га)	53,2	101,7	17,31	14,67	145,0	21,0	3,7	21,4	40,1	20,4
Микромецен – обработка семян (10 мл/т) + двукратная обработка растений (10,0 мл/га)	49,8	94,2	15,62	13,36	141,2	20,1	2,8	16,2	39,4	19,8
НСР <sub>0,5</sub>	2,2	4,2	0,67	0,58	6,4	0,9				

Как видно из данных таблицы 3, в опытных вариантах формировалось больше бобов и семян более крупных по массе. В результате существенно возросла семенная продуктивность. Следствием этого явилось повышение урожайности и качества семян сои.

Результаты исследований показали, что обработка семян и растений двукратно препаратом Микромецен обеспечила получение урожайности, достоверно превысившей контрольный вариант. Максимальная прибавка урожая по сравнению с контролем получена в варианте с обработкой семян препаратом Микромецен в дозе 10 мл/т и двукратно растений (в фазы полных всходов и бутонизации) испытуемым препаратом в дозе 5,0 мл/га. Очевидно, в данном варианте для растения сои были созданы оптимальные условия азотного питания, которое во многом зависит от эффективности симбиотической азотфиксации клубеньковых бактерий. Именно в этом варианте количество активных крупных клубеньковых бактерий было максимальным – 74,3 %, в то время как на контроле – 40,6 %. При этом образующийся в результате симбиотической азотфиксации аммиак идет на синтез белков, что приводит к повышению содержания белка в семенах.

Из представленных в таблице 3 данных видно, что применение в технологии возделывания сои препарата Микромецен на семенах и растениях, особенно в дозах 10 мл/т и 5,0 мл/га, повышает содержание в семенах белка и жира.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлена биологическая эффективность применения препарата Микромецен в технологии возделывания сои. Обработка семян сои перед посевом и двукратная обработка растений (1-я в фазе полных всходов, 2-я в фазе бутонизации) испытуемым препаратом усилила процесс биологической азотфиксации, формирование более мощных по габитусу кустов, образование большего числа бобов и семян на растении и их массы и, как следствие, повысила семенную продуктивность сои и содержание в ее семенах белка и жира. При этом сила воздействия препарата существенно зависела от нормы его расхода. Максимальная прибавка урожая 3,7 ц/га, при урожайности 17,3 ц/га получена в варианте с обработкой семян сои перед посевом препаратом Микроме-

цен с нормой расхода 10 мл/т и двукратно растений с нормой расхода 5,0 мл/га. В указанном варианте содержание в семенах белка возросло на 2,3 %, а жира – на 1,7 %.

#### Литература

1. Баранов В. Ф. Инкрустирование семян сои КПИС – залог высоких урожаев / В. Ф. Баранов, О. М. Ширинян, Н. Ф. Чайка // Сельские зори. – 2004. – № 2. – С. 21.
2. Баранов В. Ф. Соя: биология и технология возделывания / В. Ф. Баранов, В. М. Лукомец. – Краснодар, 2005. – 434 с.
3. Баранов В. Ф. Соя на Кубани / В. Ф. Баранов, А. В. Кочегура, В. М. Лукомец. – Краснодар, 2009. – 320 с.
4. Барчукова А. Я. Влияние препарата Елена на урожайность и продуктивность растений сои / А. Я. Барчукова, Т. Ф. Бойко, О. Н. Логин, О. А. Шаповал. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 19. – С. 81-83.
5. Барчукова А. Я. Применение новых препаратов для инокуляции семян сои / А. Я. Барчукова, Э. Ш. Габидуллаев, Т. В. Цикункова, В. Ю. Харинковский. // Земледелие. – 2010. – № 3. – С. 26-27.
6. Барчукова А. Я. Применение препарата Мелофен в растениеводстве / А. Я. Барчукова, Н. В. Чернышева, Я. К. Тосун. // В монографии: Мелофен: механизм действия и области применения. – Казань, 2014. – С. 177-208.
7. Барчукова А. Я. Урожайность и качество семян сои в зависимости от применения препарата Мелофен в технологии ее возделывания / А. Я. Барчукова, А. Н. Турченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 61. – С. 70-74.
8. Барчукова А. Я. Влияние препарата Мелофен на ростовые процессы и фотосинтетическую деятельность растений сои / А. Я. Барчукова, Н. В. Чернышева, А. Н. Турченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 62. – С. 60-67.
9. Вальков В. Ф. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана / В. Ф. Вальков, Ю. А. Штомпель, И. Т. Трубилин, Н. С. Котляров, Г. М. Соляник. – Ростов-н/Д: Изд-во СКНЦВШ, 1996. – 191 с.
10. Доросинский Л. М. Клубеньковые бактерии и нитрогин / Л. М. Доросинский. – Л.: Колос, 1970. – 192 с.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
12. Записоцкий Д. Н. Влияние регуляторов роста растений на урожайность сои / Д. Н. Записоцкий, А. Я. Барчукова. – В сб.: Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур. Материалы докладов участников 9-й научно-практической конференции «Анапа-2016». – С. 64-66.
13. Записоцкий Д. Н. Формирование клубеньковых бактерий у сои под действием регуляторов роста / Д. Н. Записоцкий, А. Я. Барчукова. – В сб.: Энтузиасты аграрной науки, 2016. – С. 116-119.
14. И. Лукомец Инновационные технологии возделывания масличных культур. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. – 256 с.
15. Кайгородова Е. А. Регуляторы роста растений в ряду производных никотиновой кислоты / Е. А. Кайгородова, А. Я. Барчукова, Е. С. Костенко, Н. В. Чернышева, С. А. Пестунова, Т. В. Гераскина. // Политематиче-

ский сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №100. – С. 177-208.

16. Кретович В. Л. Биохимия растений: учебник для биол. факультетов университетов / В. Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1980. – 445 с.

17. Петибская В. С. Соя: химический состав и использование / В. С. Петибская. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг», 2012. – 432 с.

18. Солдатенков С. В. Новые кислоты первичного окисления сахаров в бобовых растениях / С. В. Солдатенков, Т. А. Назурова // Биохимия. – 1956. – № 21. – С. 653.

19. Солдатенков С. В. Органические кислоты высших растений и превращение их в обмене веществ / С. В. Солдатенков. // Тр. Петергофск. Биол. инст-та ЛГУ, 1962. – С. 19-35.

20. Чернышева Н. В. Биологическая эффективность применения органоминерального удобрения Квантун Бор-молибден на сое / Н. В.

Чернышева, Я. К. Тосун, А. Я. Барчукова. // Рисоводство. – 2018. – №4(41). – С. 46-50.

21. Чернышева Н. В. Образование клубеньков у растений сои под действием агрохимиката Грейн Сет / Н. В. Чернышева, А. Я. Барчукова, Я. К. Тосун. / В сб.: Защита растений от вредных организмов. Материалы IX Международной научно-практической конференции, 2019. – С. 308-311.

22. Шмойлова Т. Урожайность и симбиотическая активность сои в зависимости от применения минеральных и бактериальных удобрений / Т. Шмойлова, Ф. Федотов, О. Столярова // Междунар. сельхоз. журнал. – 2006. – №11. – С. 49-50.

23. Rishnoi N. R. Effect of waterlogging and gibberellic acid on nodulation? and nitrogen Lixation in chickpea / N. R. Rishnoi, N. K. Krishnamoorthy. // Haryana Agr. Univ. J. Res – 1972. – Vol. 21 – № 4. – p. 276-279.

## INFLUENCE OF MICROMETSEN PREPARATION ON SOYBEAN GROWTH AND PRODUCTION PROCESSES

N.V. Chernishyova<sup>1</sup>, A.Ya. Barchukova<sup>1</sup>, Ya.K. Tosunov<sup>2</sup>, K.O. Sinyashin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kuban State Agrarian University, Kalinina ul 13, 350044 Krasnodar, Russia;

<sup>2</sup>A.E. Arbuzov Institute of Organic and Physical Chemistry, Arbuzova ul. 8, 420088 Kazan, Russia

*This article presents the results of field experiments to establish the biological effectiveness of the use of the drug Mikromecene on soy, obtained on leached low-humus chernozem (instructional farm KubSAU "Kuban", department #1). It was shown that pre-sowing treatment of seeds and double treatment of plants (in the phases of full germination and butanization) increased the nitrogen-fixing ability of soybean plants; activated the growth of plants in height, branching, growth of the leaf apparatus and the mass of aboveground organs; increased yield, oil content in seeds and oil yield per hectare. The maximum yield of high-quality soybean seeds (2.10 t/ha, control – 1.73 t/ha) was obtained in the variant with seed treatment before sowing with the test preparation at a dose of 10 ml/t (working solution consumption – 10 l/t) and two-fold processing of plants (consumption of the preparation 5 ml/ha, consumption of the working solution – 200 l/ha) in the phases of full germination and budding.*

*Key words: soybeans, Micromecene, seed and plant treatment, nitrogen fixation, activation, growth, productivity, oil content, oil yield.*